

Artigo de Investigação Médica

Mestrado Integrado em Medicina

## **QUAIS AS NECESSIDADES NUTRICIONAIS DO DOENTE CRÍTICO NA PRIMEIRA SEMANA DE INTERNAMENTO?**

Ricardo Filipe Ramos de Sousa

Endereço: ricardofrsousa@gmail.com

Afiliação: Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar – Universidade do Porto

### **Orientador**

**Dr. Anibal Defensor Moura de Sousa Marinho**

Centro Hospitalar do Porto ▪ Hospital de Santo António ▪ Serviço de Cuidados Intensivos 1

anibalmarinho@gmail.com

Porto, Junho de 2017



## Índice

Resumo .....	2
Abstract.....	3
Lista de Abreviaturas .....	4
Introdução .....	5
Materiais e Métodos .....	7
Resultados .....	9
Discussão .....	15
Conclusão .....	18
Agradecimentos .....	19
Referências.....	20

## Resumo

**Introdução:** As necessidades nutricionais do doente crítico têm sido motivo de intensa controvérsia nestes últimos anos.

Se por um lado se procura otimizar um aporte nutricional de acordo com as necessidades estabelecidas pelas *guidelines* internacionais, em que se preconiza que sejam fornecidas 25kcal/kg peso corporal por dia, existem autores que recomendam uma subnutrição permissiva na primeira semana de internamento. Esta discrepância prende-se com a evolução dos cuidados do doente crítico, com um melhor controlo dos quadros de disfunção múltipla de órgãos, da hipertermia, da ansiedade, da dor e pela sedação mais eficaz que terá reduzido as necessidades nutricionais do doente assumido como altamente consuntivo e com um catabolismo exacerbado.

**Objetivos:** Avaliar se as necessidades energéticas dos doentes críticos na primeira semana de internamento estão de acordo com as preconizadas pelas *guidelines* internacionais e pela equação de Harris-Benedict.

**Material e métodos:** Realizado um estudo transversal prospetivo por um período de 4 meses. Procedeu-se à avaliação das necessidades energéticas por calorimetria indireta, e pela equação de Harris-Benedict. Foram avaliadas as variáveis de stress, nomeadamente tipo de patologia, suporte hemodinâmico, sedação, temperatura, score SOFA e estado à saída.

**Resultados:** Foram estudados 46 doentes, tendo-se obtido um gasto energético por calorimetria indireta de  $19,22 \pm 4,67$  kcal/kg peso por dia. Em 63% dos doentes analisados os valores de gasto energético por calorimetria indireta foram inferiores a 20kcal/kg por dia. A concordância (até 10%) entre a equação de Harris-Benedict e os valores de calorimetria indireta foi de apenas 33%. Das variáveis de stress analisadas, apenas o score SOFA teve impacto significativo para o valor energético avaliado.

**Conclusões:** As necessidades energéticas do doente crítico na primeira semana de internamento são inferiores ao aporte preconizado pelas *guidelines* da ESPEN. A calorimetria indireta continua a ser o *gold standard* para avaliar as necessidades energéticas.

Palavras chave

Doente crítico; Calorimetria indireta; Suporte nutricional; Avaliação nutricional; Aporte energético;

## Abstract

**Introduction:** The nutritional requirements of the critically ill patient have been a topic of intense discussion in recent years.

If, on the one hand, experts seek to optimize the patient's nutritional support by following the international guidelines, which recommends giving the patients 25kcal/kg of body weight each day, some authors recommend an underfeeding protocol in the first week of hospital stay. This discrepancy revolves around the evolution of medical care, with better management of multiple organ dysfunction, hyperthermia, anxiety, pain and sedation, that could have reduced the nutritional needs of this highly consumptive and hypercatabolic patient.

**Objectives:** To evaluate if the nutritional requirements of critically ill patients in their first week of hospital stay are in line with the international guidelines and the Harris-Benedict equation.

**Methods:** A transversal prospective study was developed to evaluate the energy requirements of the patients, using the indirect calorimetry method and the Harris-Benedict equation, over a period of four months. Stress variables like pathology group, hemodynamic support, sedation, body temperature, outcome and SOFA score were also evaluated.

**Results:** 46 patients were included in this study, with a mean energy expenditure of  $19,22 \pm 4,67$  kcal/kg of body weight per day. 63% of these had energy expenditure values evaluated by indirect calorimetry below 20kcal/kg per day. Harris-Benedict and indirect calorimetry values for energy requirements were a match ( $\pm 10\%$ ) in only 33% of patients. Of the stress variables, only the SOFA score had any significant impact on the measured energy expenditure.

**Conclusions:** The nutritional requirements of the critically ill patient in the first week of intensive care stay are well below the values recommended by ESPEN guidelines. Indirect calorimetry is still the gold standard in the evaluation of energy requirements.

### *Keywords*

Critical Illness; Calorimetry, Indirect; Nutritional Support; Nutritional Assessment; Energy Intake

## Lista de Abreviaturas

ASPEN – American Society for Parenteral and Enteral Nutrition

CHP – Centro Hospitalar do Porto

CO<sub>2</sub> – Gás Dióxido de Carbono

EE – “*Energy expenditure*” (gasto energético)

ESPEN – The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism

FiO<sub>2</sub> – Fração Inspirada de Oxigénio

GE – Gasto Energético

HB – Equação Harris-Benedict

IMC – Índice de Massa Corporal

O<sub>2</sub> – Gás Oxigénio

RMSD – Raiz quadrada do desvio quadrático médio

RQ – Quociente Respiratório

SOFA – Sequential Organ Failure Assessment Score

## Introdução

Num doente crítico, entende-se por suporte nutricional adequado o fornecimento por via entérica e/ou parentérica de uma carga energética e proteica adequada às suas necessidades metabólicas e nutricionais, tendo sempre presente que se trata de uma população de doentes muito heterogénea, com disfunção/falência de um ou vários órgãos. [1] [2]

Como tal, é natural que doentes diferentes, tenham também necessidades nutricionais distintas, o que deve obrigar a uma adaptação individual do suporte nutricional.[3]

Atualmente, tanto a ESPEN (The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism) como a ASPEN (American Society for Parental and Enteral Nutrition) recomendam um aporte energético de cerca de 25 kcal/kg de peso corporal atual por dia [4][5]:

- A ESPEN [4] varia as recomendações entre 20-25kcal/kg de peso corporal atual por dia na fase aguda e 25-30kcal/kg peso corporal atual/dia na fase de recuperação.
- A ASPEN [5] assume sempre as 25-30kcal/kg de peso corporal atual por dia.

Esta abordagem “*one size fits all*”, na qual se preconiza de uma forma generalizada um fornecimento energético idêntico para uma população tão heterogénea de doentes, pode não ser a mais adequada [6]. Aliás, esta tem sido questionada nos últimos anos por diversos autores, que recomendam objetivos nutricionais mais baixos, sugerindo, inclusivamente, nos primeiros dias de internamento, uma subnutrição permissiva, mais consentânea com o estado clínico do doente. [7][8][9]

Estes objetivos nutricionais mais reduzidos estão relacionados com a melhoria dos cuidados médicos que são prestados ao doente crítico [10]. Atualmente, o estado hipermetabólico e hipercatabólico do doente crítico clássico é cada vez menos pronunciado, devido a uma prescrição mais adequada da sedação e analgesia, bem como controlo mais agressivo e precoce da temperatura e da falência multiorgânica. [11][12][13]

Assim, um suporte nutricional com um fornecimento energético elevado parece estar associado a um maior risco de morbilidade, resultando num aumento do tempo de internamento, com consequente agravamento da mortalidade destes doentes. [8] [9] [14]

Por outro lado, ao assumirmos uma subnutrição permissiva para o doente crítico, este conceito acaba por ter um efeito negativo numa área já tão desvalorizada pelos clínicos, podendo resultar num “esquecimento” de se fornecer um suporte nutricional adequado, com consequências nefastas importantes para os doentes, nomeadamente atrofia muscular, maior tempo de internamento e maior risco infeccioso. [15]

Este conceito encontra-se consubstanciado num estudo que confirmou uma menor mortalidade em doentes submetidos a uma subnutrição permissiva moderada mas, em casos em que se optou por uma subnutrição marcada, ou pelo fornecimento calórico em “full dose”, não se verificou uma diferença a nível de *outcomes*, tempo de internamento ou frequência de processos infecciosos. [16]

Como tal, torna-se importante determinar o fornecimento energético mínimo e máximo a fornecer nas diferentes fases em que o doente crítico se apresenta durante o internamento para, assim, minimizar os riscos associados a uma sub ou sobreprescrição de suporte nutricional. [8] [9] [14] [15] [16]

A melhor ferramenta para avaliar as necessidades nutricionais do doente crítica ainda continua a ser a calorimetria indireta. [3] [17], [18] O estudo TICACOS, que comparou o suporte nutricional de acordo com as *guidelines* supramencionadas, com o suporte nutricional adaptado ao gasto energético (GE) calculado por calorimetria indireta, concluiu que a segunda abordagem resultava em menor morbilidade e mortalidade. [19]

O presente estudo pretende avaliar se os valores preconizados pelas *guidelines* internacionais [4], [5] estão adaptados à realidade do doente crítico atual. Para comparar os objetivos nutricionais preconizados pelas *guidelines* com as necessidades reais dos doentes, recorreu-se à calorimetria indireta.

A calorimetria indireta calcula o gasto energético através do quociente respiratório (RQ), determinado através da medição do consumo de oxigénio, e da produção dióxido de carbono, mensuráveis nos gases respiratórios inspirados e expirados pelo doente [10]

Para além das fórmulas preconizadas pelas *guidelines* internacionais, existem ainda outros métodos para estimar o GE dos doentes, nomeadamente a equação de Harris-Benedict [20], também utilizada neste estudo para se procurar avaliar a melhor ferramenta [17][18] para definir os objetivos nutricionais dos doentes.



## Materiais e Métodos

Efetuuou-se um estudo transversal prospetivo, com colheita de dados durante os primeiros 7 dias de internamento, sem qualquer alteração ao normal funcionamento do serviço ou alteração à terapêutica aplicada aos doentes.

Foram colhidos os seguintes dados: idade, sexo, peso, altura, taxa de mortalidade, diagnóstico por grupos (médico e cirúrgico), índice SOFA no dia da medição por calorimetria indireta. Colheram-se também outros dados que permitissem procurar potenciais fatores influenciadores do gasto energético dos doentes, nomeadamente o uso de suporte vasopressor, nível de sedação e temperatura corporal.

O estudo foi autorizado pelo Conselho de Administração do Centro Hospitalar do Porto (CHP), tendo sido previamente analisado pelo Gabinete Coordenador de Investigação do Departamento de Ensino, Formação e Investigação do CHP e pela Comissão de Ética para a Saúde, bem como pela Direção Clínica, tendo obtido parecer favorável.

A quantificação do gasto energético real dos pacientes foi realizada por meio de medições por calorimetria indireta, utilizando o dispositivo Deltatract™ II, realizando uma medição, com tempo mínimo de 120 minutos, durante a primeira semana de internamento. De realçar, que a aplicação da calorimetria indireta para avaliação do gasto energético dos doentes internados é prática regular no Serviço de Cuidados Intensivos 1, pelo que o estudo não alterou as rotinas do serviço.

Para avaliar a gravidade da disfunção orgânica foi utilizado o índice de gravidade Sequential Organ Failure Assessment Score (SOFA), que permite avaliar a função de 6 órgãos (sistemas nervoso, cardiovascular, respiratório, hematológico, hepático e renal) e estimar o risco de morbilidade e mortalidade do doente crítico. Doentes com score igual ou superior a 9 são considerados como tendo maior taxa de mortalidade, pela maior gravidade de disfunção multiorgânica. [21]

Foi considerado que todos os doentes com temperatura corporal superior a 37,5°C (temperatura auricular) teriam febre.[22]

Todos os doentes que estavam medicados com propofol ou midazolam foram considerados como estando sedados.

A equação utilizada para estimar o gasto energéticos dos doentes foi a de Harris-Benedict:

$$\text{Homens: GEB} = 66,47 + (13,75 \times P) + (5 \times A) - (6,76 \times I)$$

$$\text{Mulheres GEB} = 665,1 + (9,56 \times P) + (1,85 \times A) - (4,68 \times I)$$

Sendo: P, peso referido (Kg); A, altura (cm); I, idade (anos).

Foram considerados como boa estimativa do gasto energético, os valores por Harris-Benedict que não variavam mais de 10% em relação ao valor real medido na calorimetria indireta, ou que não variavam mais de 250kcal do valor real. [23]

O calorímetro foi calibrado (gás e pressão), sempre antes de cada medição, com a mistura de gases indicada pelo fabricante do aparelho (95% O<sub>2</sub> e 5% CO<sub>2</sub>). [24]

A amostra foi seleccionada por conveniência, de entre os doentes internados e ventilados mecanicamente, tendo sido excluídos os doentes cujo tempo previsto de internamento fosse inferior a 5 dias, bem como menores de 18 anos.

Foram excluídos, também, os doentes com valores de RQ inferiores a 0,67 [10], bem como com valores de FiO<sub>2</sub> superiores a 60% [25].

O processamento de dados para análise estatística foi realizado no programa de estatística *Statistical Package for the Social Sciences* versão 24, bem como no Microsoft Excel 2016.

Foi efetuada uma estatística descritiva, com avaliação da normalidade das variáveis contínuas pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, tendo sido posteriormente calculados vários testes t de Student, correlação de Pearson, raiz quadrada do desvio quadrático médio (RMSD) e o teste do Qui quadrado para comparar o valor de RMSD com 250kcal.

Significância estatística foi considerada com  $p < 0,05$  e com intervalo de confiança de 95%.

## Resultados

Foram avaliados 46 doentes, com média de idades de  $64,80 \pm 14,68$  anos, maioritariamente do sexo masculino (71,7%), com uma taxa de mortalidade de 21,7% (Ver tabela 1)

Tabela 1 – Caraterização da amostra

	n	MÉDIA	DP	%
<b>DOENTES</b>	46			
<b>IDADE</b>		64,80	14,68	
<b>GÉNERO</b>				
<i>Masculino</i>	33			71,7
<i>Feminino</i>	13			28,3
<b>IMC</b>		26,05	5,50	
<b>ESTADO À SAÍDA</b>				
<i>Melhorado</i>	36			78,3
<i>Falecido</i>	10			21,7
<b>PATOLOGIA</b>				
<i>Médico</i>	16			34,8
<i>Cirúrgico</i>	30			65,2
<b>AMINAS</b>				
<i>Sim</i>	16			34,8
<i>Não</i>	30			65,2
<b>SEDAÇÃO</b>				
<i>Sim</i>	29			63,0
<i>Não</i>	17			37,0
<b>TEMPERATURA</b>				
<i>Pirético</i>	25			54,3
<i>Apirético</i>	21			45,7
<b>SCORE SOFA</b>		5,48	3,22	
$\geq 9$	6			13,0
$< 9$	40			87,0

O índice de massa corporal (IMC) médio foi de  $26,05 \pm 5,50 \text{ kg/m}^2$ . De acordo com a classificação da Organização Mundial de Saúde [26], mais de metade dos doentes apresenta peso excessivo. (ver tabela 2).

Tabela 2 – Distribuição da amostra por classe de IMC

<b>Índice de Massa Corporal</b>	<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<i>Baixo peso</i>	<18,5	2	4,35
<i>Normoponderabilidade</i>	18,5-24,9	19	41,30
<i>Pré-Obesidade</i>	25,0-29,9	15	32,61
<i>Obesidade Classe I</i>	30,0-34,9	8	17,40
<i>Obesidade Classe II</i>	35,0-39,9	1	2,17
<i>Obesidade Classe III</i>	$\geq 40$	1	2,17

78,3% dos doentes apresentavam estado à saída melhorado, com uma taxa de mortalidade de 21,7%, correspondendo a 10 doentes falecidos.

De entre os estudados, a maior parte eram do foro cirúrgico (65,2%), encontravam-se sedados (63,0%), em estado febril (54,3%) e não necessitavam de suporte vasopressor (65,2%).

Os doentes apresentavam SOFA médio de  $5,57 \pm 3,18$  (5). 13% dos indivíduos apresentava score de SOFA igual ou superior a 9, enquanto os restantes 87% apresentavam valores de score de SOFA inferiores a 9.

O consumo energético médio obtido pelas medições de calorimetria indireta foi de  $1371,09 \pm 314,28$  (1310) kcal/dia. O gasto energético médio calculado pela equação de Harris-Benedict foi de  $1452,71 \pm 234,35$  (1409) kcal/dia.

Em relação ao consumo energético por quilograma de peso corporal, os valores medidos por calorimetria indireta foram de  $19,22 \pm 4,67$  (18,7) kcal/kg peso por dia, e os calculados pela equação de Harris-Benedict foram de  $20,16 \pm 2,05$  (20,2) kcal/kg peso por dia.

Analisando as diferenças entre ambos os métodos de cálculos do gasto energético, verificamos uma variação de  $81,63 \pm 305,12$  (109,8) kcal/dia e  $0,94 \pm 4,41$  (1,8) kcal/kg peso por dia.

Tabela 3 – Gasto energético dos doentes

<b>GASTO ENERGÉTICO</b>	<b>MÉDIA</b>	<b>DP</b>
<i>Calorimetria indireta (EE)</i>	1371,09	314,28
<i>Harris-Benedict (HB)</i>	1452,71	234,35
<i>EE/kg peso</i>	19,22	4,67
<i>HB/kg peso</i>	20,16	2,05
$\Delta$ EE vs HB	81,63	305,12
$\Delta$ EE vs HB/kg peso	0,94	4,41

Avaliando os gastos energético em função do género, estado à saída, tipo de patologia, utilização de agentes vasopressores, utilização de sedação, temperatura corporal e score de SOFA obtiveram-se os seguintes resultados (Ver Tabela 4).

Tabela 4 – Gasto energético em função das variáveis

<b>VARIÁVEIS</b>	<b>MÉDIA</b>	<b>DP</b>	<b>VALOR P</b>
<b>GÉNERO</b>			<b>0,093</b>
<i>Masculino</i>	1420,00	330,40	
<i>Feminino</i>	1246,92	236,69	
<b>PATOLOGIA</b>			<b>0,769</b>
<i>Médico</i>	1390,00	340,29	
<i>Cirúrgico</i>	1361,00	305,08	
<b>ESTADO À SAÍDA</b>			<b>0,305</b>
<i>Melhorado</i>	1390,39	323,13	
<i>Falecido</i>	1280,00	275,76	
<b>AMINAS</b>			<b>0,194</b>
<i>Com</i>	1288,13	325,87	
<i>Sem</i>	1415,33	304,17	
<b>SEDAÇÃO</b>			<b>0,387</b>
<i>Com</i>	1340,00	318,68	
<i>Sem</i>	1424,12	308,77	

<b>TEMPERATURA</b>			<b>0,851</b>
<i>Pirético</i>	1379,20	297,71	
<i>Apirético</i>	1361,43	340,15	
<b>SCORE SOFA</b>			<b>0,009</b>
≥9	1198,33	112,32	
<9	1397,00	327,22	

Os doentes com estado melhorado à saída tiveram valores de gasto energético de  $1390,39 \pm 323,13$  kcal/dia, enquanto que os doentes falecidos apresentaram valores de  $1280,00 \pm 275,76$  kcal/dia. No entanto, esta diferença não se revelou estatisticamente significativa ( $p=0,305$ ).

Dentro dos doentes do foro cirúrgico, o consumo energético foi de  $1361,00 \pm 305,08$  kcal/dia, sendo que os doentes internados com patologia do foro médico registaram valores de  $1390,00 \pm 340,29$  kcal/dia. A proximidade dos valores é confirmada pelos valores de teste de  $p=0,769$ , que apoiam a hipótese da ausência significativa de alterações dos valores de consumo energético em função do tipo de patologia.

Em relação ao suporte vasopressor com aminas, constatou-se que os doentes sem aminas tiveram um gasto energético médio de  $1415,33 \pm 304,17$  kcal/dia enquanto que os doentes sob suporte aminérgico apresentaram valores de  $1288,13 \pm 325,87$  kcal/dia. O diferencial entre os dois grupos de doentes ao nível do consumo energético não foi estatisticamente significativo ( $p=0,194$ ).

De entre os doentes analisados, os submetidos a sedação apresentaram gastos energéticos de  $1340,00 \pm 318,68$  kcal/dia. Já os valores apresentados pelos doentes sem efeito sedativo eram de  $1424,12 \pm 308,77$  kcal/dia. Esta desigualdade não se revelou significativa, tendo-se obtido valor de  $p=0,387$ .

Os valores de gasto energético médios para os indivíduos do sexo masculino foram de  $1420,00 \pm 330,40$  kcal/dia. Já para os indivíduos do sexo feminino os valores foram de  $1246,92 \pm 236,69$  kcal/dia. O valor de teste para o consumo energético de acordo com o género foi de  $p=0,503$ , o que permite afirmar que não há diferencial estatisticamente significativo de consumo energético entre géneros.

Em relação à temperatura corporal, o gasto energético dos doentes piréticos foi de  $1379,20 \pm 297,71$  kcal/dia, e o dos doentes apiréticos foi  $1361,43 \pm 340,15$  kcal/dia. O valor de teste foi de  $p=0,851$ .

Quanto ao score SOFA, o gasto energético dos doentes com score inferior a 9 foi de  $1397 \pm 327,22$  kcal/dia, enquanto que o dos doentes com score igual ou superior a 9 foi de  $1198,33 \pm 112,32$  kcal/dia. O valor de teste foi de  $p=0,009$ .

Quando se procedeu à comparação das necessidades energéticas em função dos métodos utilizados (calorimetria indireta e Harris-Benedict) obtiveram-se os seguintes resultados. (Ver Tabela 5)

Tabela 5 – Concordância entre gastos energéticos pelos 2 métodos

<i>GASTO ENERGÉTICO</i>	<i>Média</i>	<i>DP</i>	<i>Valor p</i>
<b>TOTAL</b>			<b>0,076</b>
<i>Calorimetria</i>	1371,09	314,28	
<i>Harris-Benedict</i>	1452,73	234,35	
<b>POR PESO CORPORAL</b>			<b>0,153</b>
<i>Calorimetria</i>	19,22	4,67	
<i>Harris-Benedict</i>	20,16	2,05	

Não se observaram diferenças estatisticamente significativas, quer no valor de carga calórica total avaliada, quer por quilograma de peso entre os dois métodos utilizados.

De entre os valores de gasto energético calculados pela equação de Harris-Benedict, constatou-se que 33% dos doentes tinham uma discrepância de até 10% entre este valor e o valor real medido por calorimetria indireta.

Quando se analisou o valor de raiz quadrada do desvio quadrático médio (312,63kcal) em relação ao valor de 250kcal, encontrou-se um valor do teste de Qui quadrado de  $p=0,11$ , o que não revela uma diferença estatisticamente significativa.

Quando comparados os resultados obtidos por calorimetria indireta com as fórmulas preconizadas pelas *guidelines* internacionais, obtiveram-se os seguintes resultados. (Ver Tabela 6)

Tabela 6 – Adequação do gasto energético obtido por calorimetria indireta às *guidelines* internacionais.

<b>Gasto Energético</b>	<b>&lt;20kcal/kg/dia</b>	<b>20-25kcal/kg/dia</b>	<b>&gt;25kcal/kg/dia</b>
<i>Percentagem</i>	63%	26%	11%

Em 63% dos doentes analisados os valores de gasto energético por calorimetria indireta foram inferiores a 20kcal/kg por dia.



## Discussão

Como explanado na parte introdutória do texto, o doente crítico é um doente classicamente assumido como hipermetabólico e hipercatabólico, que precisa, desde uma fase precoce, de uma avaliação das suas necessidades nutricionais, bem como da otimização do aporte calórico. [3], [11]–[13] As necessidade energéticas nesta fase são desde há muitos anos consideradas elevadas, o que se encontra traduzido nas *guidelines* publicadas pelas diferentes sociedades internacionais. [4][5]

Por outro lado, em diferentes estudos observacionais, observou-se que, pelo menos na primeira semana de internamento, não se consegue nutrir adequadamente estes doentes, particularmente quando se utiliza exclusivamente a via entérica, encontrando-se a maioria dos casos hiponutridos. [27]

Tendo em consideração que um suporte nutricional supostamente hipocalórico associado a um alectuamento forçado promove um hipercatabolismo e a perda de massa muscular dos doentes, a ESPEN, em 2009, preconizou o início de uma nutrição parentérica suplementar após as primeiras 48 a 72 horas, caso a nutrição entérica não fosse eficaz. [4]

No entanto, após a publicação desta *guideline* têm surgido diferentes estudos, com resultados muito díspares, tendo em consideração as diferentes estratégias nutricionais adotadas. [28]

Quando se fala em fornecer um suporte nutricional adequado a um doente crítico, temos de ter sempre em consideração que se trata de um doente com internamento prolongado em cuidados intensivos, e que apresenta: [29]

- Uma condição clínica grave, com elevada taxa de mortalidade;
- Na maior parte das vezes, instabilidade por um período superior a 48h;
- Com défice tecidular de oxigénio, o que limita uma metabolização dos diferentes macronutrientes fornecidos;

Por outro lado, com a melhoria dos cuidados de saúde prestados a estes doentes, com uma prescrição mais adequada de sedação e analgesia, bem como um controlo mais agressivo e precoce da temperatura e da disfunção de órgãos, será de esperar que as necessidades nutricionais destes doentes sejam inferiores às tradicionalmente assumidas ao longo destes anos. [11]–[13]

Torna-se, portanto, fundamental avaliar, de uma forma o mais precisa possível, as necessidades nutricionais destes doentes, nomeadamente na primeira semana de internamento, altura na qual se encontram numa situação mais crítica.

No nosso estudo procedeu-se à comparação entre as necessidades nutricionais preconizadas pelas *guidelines*, pela equação de Harris-Benedict, e as necessidades estimadas por calorimetria indireta.

Como se pode constatar, as necessidades nutricionais dos doentes avaliados por calorimetria indireta foram inferiores às avaliadas pela equação preditiva escolhida, e às preconizadas pelas recomendações internacionais.

Quando se compara as necessidades avaliadas por calorimetria indireta com os valores preconizados pelas *guidelines* internacionais, verificamos que em 63% dos casos os valores obtidos foram inferiores a 20kcal/kg de peso corporal por dia.

Este resultado só vem alertar para a necessidade de uma atualização das *guidelines* em função da evolução na abordagem terapêutica dos doentes ao longo destes anos. Ao perpetuar um valor de necessidade calórica, ao longo das últimas décadas, sem o ajuste à realidade do doente crítico atual, e à evolução dos cuidados de saúde, corremos o risco de estar a preconizar uma hipernutrição destes doentes, e de agravar o seu estado clínico.

Como já foi amplamente discutido, na atualidade, já existem diversos trabalhos [7][8][9] que documentam que as necessidades nutricionais destes doentes são inferiores às preconizadas, e até as *guidelines* da ASPEN aconselham que na primeira semana de internamento, ao doente crítico, se procure fornecer um valor apenas superior a 50-65% do preconizado pela mesma *guideline*. [5]

Como verificámos no nosso estudo, os fatores assumidos como de stress, não tiveram um impacto significativo para o aumento das necessidades nutricionais dos doentes. Isto deve-se ao facto de a maior parte destes fatores considerados hipermetabólicos e hipercatabólicos terem sido anulados por uma sedação e analgesia eficaz, e por uma melhor abordagem terapêutica dos nossos doentes. [11]–[13]

Por outro lado, verificámos que os doentes mais graves, aqueles com score SOFA superior ou igual a 9, apresentavam necessidades energéticas mais baixas. Estes doentes encontram-se, na sua maioria, instáveis hemodinamicamente, com limitação da utilização dos macronutrientes da dieta, pelo que um fornecimento calórico excessivo irá, forçosamente, agravar o seu estado clínico.

Perante estes resultados, é por demais evidente a necessidade de otimizar, de uma forma adequada, o suporte nutricional e fornecer a estes doentes, nomeadamente na primeira semana de internamento, altura em que estão numa fase mais crítica do ponto de vista clínico.

Infelizmente, para além da calorimetria indireta, os outros métodos habitualmente utilizados e avaliados no nosso estudo (valores absolutos fornecidos pelas *guidelines*, e valores obtidos pela equação de Harris-Benedict) não provaram ser uma ferramenta útil para estimar as necessidades nutricionais reais dos doentes. Quando se utilizou a fórmula de Harris-Benedict, sem fatores de stress, em 67%, a discrepância entre os valores calculados por este método, e os obtidos por calorimetria indireta, diferiam em mais de 10%. Resultados similares foram obtidos quando se utilizou os valores preconizados pelas *guidelines*.

## Conclusão

A falta de atenção para a evolução dos cuidados de saúde prestados aos doentes críticos poderá estar na base da perpetuação dos valores elevados preconizados pelas *guidelines* internacionais para o doente crítico.

O facto de os estudos efetuados por calorimetria indireta, *gold standard* para avaliação das necessidades nutricionais destes doentes, terem sido efetuados há mais de uma década, e ter sido descontinuada a utilização destes dispositivos na prática clínica atual, poderá estar na base da perpetuação deste erro.

Os resultados obtidos neste estudo parecem reforçar as recomendações de vários estudos mais recentes que preconizam que, na primeira semana de internamento, se deva fornecer à volta dos 60-70% das necessidades calóricas preconizadas pelas *guidelines*.

Do nosso ponto de vista, esta abordagem não só não deve ser considerada como um hiponutrição permissiva, como poderá até constituir um suporte nutricional adequado ao estado clínico do doente crítico, na primeira semana de internamento.

Será importante que sejam efetuados estudos prospetivos com maior número de doentes para se poder comprovar, de uma forma científica, esta nova realidade.

## Agradecimentos

Quero agradecer ao meu orientador, Dr. Aníbal Marinho, pela orientação e apoio na elaboração deste estudo, sem a qual, não teria sido exequível.

Agradeço também a colaboração do Prof. Dr. Bruno Oliveira, professor de Estatística na Faculdade de Nutrição da Universidade do Porto, pelo seu importante apoio e auxílio na interpretação estatística dos dados.

Agradeço à D. Teresa Moreira pelo apoio na obtenção de dados para este estudo, à Dr. Mariana Santos, pela ajuda na realização do estudo.

Agradeço aos meus pais e à Joana Marinho pelo apoio constante ao longo do percurso de realização deste artigo.

Finalmente, agradeço aos profissionais do Serviço de Cuidados Intensivos 1 que, de uma forma ou de outra, ajudaram neste estudo.

## Referências

- [1] M. Prin and H. Wunsch, "International comparisons of intensive care: informing outcomes and improving standards," *Curr. Opin. Crit. Care*, vol. 18, no. 6, pp. 700–706, Dec. 2012.
- [2] C. M. Martin, A. D. Hill, K. Burns, and L. M. Chen, "Characteristics and outcomes for critically ill patients with prolonged intensive care unit stays," *Crit. Care Med.*, vol. 33, no. 9.
- [3] P. Singer *et al.*, "Pragmatic approach to nutrition in the ICU: Expert opinion regarding which calorie protein target," *Clin. Nutr.*, vol. 33, no. 2, pp. 246–251, Apr. 2014.
- [4] P. Singer *et al.*, "ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive care," *Clin. Nutr.*, vol. 28, no. 4, pp. 387–400, Aug. 2009.
- [5] S. A. McClave *et al.*, "Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.)," *J. Parenter. Enter. Nutr.*, vol. 40, no. 2, pp. 159–211, Feb. 2016.
- [6] P. Singer, J. Cohen, P. Singer, and J. Cohen, "How could we make nutrition in the intensive care unit simple?," *Rev. Bras. Ter. Intensiva*, vol. 28, no. 4, pp. 369–372, Dec. 2016.
- [7] National Heart, Lung, and Blood Institute Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) Clinical Trials Network *et al.*, "Initial trophic vs full enteral feeding in patients with acute lung injury: the EDEN randomized trial," *JAMA*, vol. 307, no. 8, pp. 795–803, Feb. 2012.
- [8] Y. M. Arabi *et al.*, "Permissive Underfeeding or Standard Enteral Feeding in Critically Ill Adults," *N. Engl. J. Med.*, vol. 372, no. 25, pp. 2398–2408, Jun. 2015.
- [9] E. H. Ibrahim *et al.*, "Early versus late enteral feeding of mechanically ventilated patients: results of a clinical trial," *JPEN J. Parenter. Enteral Nutr.*, vol. 26, no. 3, pp. 174–181, Jun. 2002.
- [10] K. E. Holdy, "Monitoring Energy Metabolism with Indirect Calorimetry: Instruments, Interpretation, and Clinical Application," *Nutr. Clin. Pract.*, vol. 19, no. 5, pp. 447–454, Oct. 2004.
- [11] R. Dickerson *et al.*, "Accuracy of predictive methods to estimate resting energy expenditure of thermally-injured patients," *J. Parenter. Enter. Nutr.*, vol. 26, no. 1, pp. 17–29, Jan. 2002.

- [12] A. R. H. Van Zanten, "Full or hypocaloric nutritional support for the critically ill patient: is less really more?," *J. Thorac. Dis.*, vol. 7, no. 7, pp. 1086–1091, Jul. 2015.
- [13] F. X. Pi-Sunyer, "Overnutrition and undernutrition as modifiers of metabolic processes in disease states," *Am. J. Clin. Nutr.*, vol. 72, no. 2, p. 533s–537s, Aug. 2000.
- [14] O. Stuaní Franzosi, A. Delfino von Frankenberg, S. H. Loss, D. Silva Leite Nunes, and S. R. Rios Vieira, "Underfeeding versus full enteral feeding in critically ill patients with acute respiratory failure: a systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials," *Nutr. Hosp.*, vol. 34, no. 1, pp. 19–29, Feb. 2017.
- [15] S. Villet *et al.*, "Negative impact of hypocaloric feeding and energy balance on clinical outcome in ICU patients," *Clin. Nutr.*, vol. 24, no. 4, pp. 502–509, Aug. 2005.
- [16] C. L. Ahrens *et al.*, "Effect of low-calorie parenteral nutrition on the incidence and severity of hyperglycemia in surgical patients: a randomized, controlled trial," *Crit. Care Med.*, vol. 33, no. 11, pp. 2507–2512, Nov. 2005.
- [17] S. A. McClave and H. L. Snider, "Use of indirect calorimetry in clinical nutrition," *Nutr. Clin. Pract. Off. Publ. Am. Soc. Parenter. Enter. Nutr.*, vol. 7, no. 5, pp. 207–221, Oct. 1992.
- [18] L. Flancbaum, P. S. Choban, S. Sambucco, J. Verducci, and J. C. Burge, "Comparison of indirect calorimetry, the Fick method, and prediction equations in estimating the energy requirements of critically ill patients," *Am. J. Clin. Nutr.*, vol. 69, no. 3, pp. 461–466, Mar. 1999.
- [19] P. Singer *et al.*, "The tight calorie control study (TICACOS): a prospective, randomized, controlled pilot study of nutritional support in critically ill patients," *Intensive Care Med.*, vol. 37, no. 4, pp. 601–609, Apr. 2011.
- [20] C. C. Douglas, J. C. Lawrence, N. C. Bush, R. A. Oster, B. A. Gower, and B. E. Darnell, "Ability of the Harris Benedict formula to predict energy requirements differs with weight history and ethnicity," *Nutr. Res. N. Y. N.*, vol. 27, no. 4, pp. 194–199, Apr. 2007.
- [21] J. L. Vincent *et al.*, "Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: results of a multicenter, prospective study. Working group on 'sepsis-related problems' of the European Society of Intensive Care Medicine," *Crit. Care Med.*, vol. 26, no. 11, pp. 1793–1800, Nov. 1998.
- [22] C. A. Dinarello and R. Porat, "Fever," in *Harrison's Principles of Internal Medicine*, 19th ed., D. Kasper, A. Fauci, S. Hauser, D. Longo, J. L. Jameson, and J. Loscalzo, Eds. New York, NY: McGraw-Hill Education, 2015.

[23] J. Boullata, J. Williams, F. Cottrell, L. Hudson, and C. Compher, "Accurate Determination of Energy Needs in Hospitalized Patients," *J. Am. Diet. Assoc.*, vol. 107, no. 3, pp. 393–401, Mar. 2007.

[24] Datex/Division of Instrumentarium Corp., *MBM-200 DELTATRAC IITM SERVICE MANUAL*. 1993.

[25] R. S. Irwin and J. M. Rippe, *Procedures, Techniques, and Minimally Invasive Monitoring in Intensive Care Medicine*. Lippincott Williams & Wilkins, 2008.

[26] "Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation," *World Health Organ. Tech. Rep. Ser.*, vol. 894, p. i–xii, 1-253, 2000.

[27] P. Singer, C. Pichard, C. P. Heidegger, and J. Wernerman, "Considering energy deficit in the intensive care unit," *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care*, vol. 13, no. 2, pp. 170–176, Mar. 2010.

[28] P. Singer and C. Pichard, "Reconciling divergent results of the latest parenteral nutrition studies in the ICU," *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care*, vol. 16, no. 2, pp. 187–193, Mar. 2013.

[29] P. Ponce and J. J. Mendes, *Manual de medicina intensiva*. Lisboa: Lidel, 2016.